

Helsinki 2.7.2003

10/511940  
PC 03/00304

19 OCT 2004

REC'D 15 JUL 2003

WIPO PCT

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT



Hakija  
Applicant

Marioff Corporation Oy  
Vantaa

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20020755

Tekemispäivä  
Filing date

19.04.2002

Kansainvälinen luokka  
International class

F02M

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Menetelmä ja laitteisto suihkutusalaitteistossa"

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

*Marketta Tehikoski*  
Marketta Tehikoski  
Apulaistarkastaja

Maksu 50 EUR  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328  
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328  
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

BEST AVAILABLE COPY

## MENETELMÄ JA LAITTEISTO SUIHKUTUSLAITTEISTOSSA

### Keksinnön tausta

5 Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen menetelmä suihkutuslaitteistossa, erityisesti imuilman kostutukseen tarkoitettussa suihkutuslaitteistossa, joka laitteisto käsittää ainakin yhden suihkutussuuttimen nesteen ja/tai kaasun suihkuttamiseksi imuilmaan.

10

Keksinnön kohteena on myös patenttivaatimuksen 5 johdanto-osan mukainen laitteisto.

15

Mäntämoottorien, erityisesti dieselmoottoreiden, pakokaasut sisältävät monenlaisia haitallisia palamistuotteita. Korkeissa palamislämpötiloissa mäntämoottorin sylinterissä syntyy typpioksideja (NOx), jotka pääsevät pakokaasujen mukana ilmaan. Typpioksidipäästöjen negatiivisten ympäristövaikutusten johdosta pyrkimyksenä on niiden minimointi.

20

Veden lisääminen palamistapahtumaan vähentää tunnetusti typpioksidien syntymistä. Tämä ilmiö perustuu veden jäähdyttävään vaikutukseen. Käytännössä veden lisääminen mäntämoottorin palamistapahtumaan on toteutettu usein suihkuttamalla vettä imuilmaan. Nämä järjestelyt ovat moottorin akselihyötysuhteen kannalta edullisia. Moottorin palotilaan saatava vesimäärä voi olla enintään se määrä, joka pysyy kaasumuodossa imuilman paine- ja lämpötilaolosuhteissa. Vettä imuilmaan syöttävien suutinten tukkeutuminen on hyvin epätoivottavaa, koska ne vaikuttavat syötettävän veden määrää vähentävästi ja siten vaikuttavat ympäristöön pääseviä typpioksidipäästöjä kohottavasti. Häiriöt imuilmaa

25

30

35

Keksinnön tarkoituksena on aikaansaada aivan uudenlainen menetelmä suihkutusalaitteiston yhteydessä, joka mahdollistaa suuttimien pysymisen käyttökunnossa.

- 5 Keksinnön tarkoituksena on myös aikaansaada suihkutusalaitteisto, jonka suuttimet pysyvät käyttökunnossa.

10 Keksinnön mukaiselle menetelmälle on tunnusomaista se, että suihkuttettavan nesteen ja/tai kaasun suuttimelle katkettua, johdetaan suuttimelle toista paineväliainetta, kuten nestettä ja/tai kaasua, suuttimen tukkeutumisen estämiseksi.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle on lisäksi tunnusomaista se, mitä on mainittu patenttivaatimuksissa 2 - 5.

15

Keksinnön mukaiselle laitteistolle on tunnusomaista se, mitä on mainittu patenttivaatimuksissa 6 - 10.

20 Keksinnön mukaisella ratkaisulla on lukuisia merkittäviä etuja. Järjestämällä suuttimiin paineväliainetta myös silloin kun ne eivät ole aktiivisessa käytössä vältetään niiden tukkeutuminen. Samalla minimoidaan suihkutusalaitteiston suuttimista johtuvat toimintahäiriöt. Vältetään siten moottorien typpioksidipäästöjen nousu laitteiston toimintahäiriöiden johdosta.

25

### **Kuvioiden lyhyt selostus**

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin esimerkin avulla viittaamalla oheiseen piirustukseen, jossa

30

kuvio 1 esittää kaaviona erästä keksinnön mukaista laitteistoa.

### **Keksinnön yksityiskohtainen selostus**

- 35 Kuviossa 1 on eräs keksinnön mukaista menetelmää ja laitteistoa kaavamaisesti kuvaava kaavio. 1. Keksinnön mukainen menetelmä suih-

kutuslaitteistossa, erityisesti imuilman kostutukseen tarkoitettussa suih-  
 kutuslaitteistossa, joka laitteisto käsittää ainakin yhden suihkutussuut-  
 timen 1a, 1b, 1c, 1d nesteen suihkuttamiseksi imuilmaan. Menetelmäs-  
 5 kettua, johdetaan suuttimelle toista paineväliainetta, nestettä ja/tai  
 kaasua, tai jatketaan ensimmäisen paineväliaineen johtamista suutti-  
 melle olennaisesti pienemmällä paineella, suuttimen tukkeutumisen  
 estämiseksi. Toista väliainetta johdetaan suuttimeen syöttökanavaan  
 2a, 2b, 2c, 2d olennaisesti varsinaista imuilman kostutukseen käytettyä  
 10 painetta pienemmällä paineella.

Toista paineväliainetta johdetaan suuttimen syöttökanavaan 2a, 2b, 2c,  
 2d venttiililimen A1, B1, C1, D1 ja suuttimen 1a, 1b, 1c, 1d väliin.  
 Venttiilillä A1, B1, C1, D1 avataan/suljetaan varsinaisen imuilman kos-  
 15 tutukseen käytettävän ensimmäisen paineväliaineen suihkutussuutti-  
 milla. Estetään ensimmäisen väliaineen pääsy toisen väliaineen syöttö-  
 kanavassa 25a, 25b, 25c, 25d vastaventtiilillä 23. Pidetään toisen väli-  
 aineen syöttöputkessa 21 syöttöpaine.

20 Laitteisto suihkutuslaitteistossa, erityisesti imuilman kostutukseen tar-  
 koitetussa suihkutuslaitteistossa, joka laitteisto käsittää ainakin yhden  
 suihkutussuuttimen 1a, 1b, 1c, 1d nesteen suihkuttamiseksi imuilmaan,  
 Laitteisto käsittää välineet 20, 21, 25a, 25b, 25c, 25d toisen paineväli-  
 aineen tuomiseksi suuttimelle 1a, 1b, 1c, 1d, imuilman kostutukseen  
 25 tarkoitetun ensimmäisen paineväliaineen, kuten nesteen ja/tai kaasun,  
 syötön katkettua suuttimelle, suuttimen tukkeutumisen estämiseksi.  
 Laitteisto käsittää paineväliainelähteen, kuten paineilmaa pumpppaavan  
 pumpun 20 ja välineet paineväliaineen johtamiseksi paineväliaine läh-  
 teeltä suuttimelle 1a, 1b, 1c, 1d. Toisen paineväliaineen johtamiseen  
 30 käytetään putkijohtoa 21, 25a, 25b, 25c, 25d, joka on yhdistetty suut-  
 timen syöttökanavaan 2a, 2b, 2c, 2d venttiililimen A1, B1, C1, D1 ja  
 suuttimen 1a, 1b, 1c, 1d väliin. Kuhunkin toisen paineväliaineen syöt-  
 tämiseen käytettävään putkijohtoon 25a, 25b, 25c, 25d on järjestetty  
 vastaventtiili 23 ensimmäisen väliaineen pääsyn estämiseksi syöttö-  
 35 kanavan kautta muille suuttimille ja/tai paineväliainelähteeseen. Toinen  
 paineväliaine on nestettä ja/tai kaasua.

Järjestelmä käsittää ainakin kaksi suutinta 1a, 1b, 1c, 1d, jotka on järjestetty moottorin imuilmakanavaan tai vastaavaan moottorin palotilaan johtavaan tilaan imuilman kostuttamista varten. Kuvion mukaisessa tapauksessa on esitetty neljä suutinta, joille johtaa kanava 2a, 2b, 2c, 2d paineväliaineen, edullisimmin vesipitoisen nesteen syöttöputkesta 4. Syöttöputkeen paineväliainetta syöttää pumppu 6, käyttölaitteen 7 käyttämänä. Paineväliainetta pumppu pumppaa paineväliainelähteestä 10, kuten säiliöstä. Pumpun käyttölaite on edullisesti moottori, kuten sähkökäyttöinen moottori. Suuttimille meneviin kanaviin 2a, 2b, 2c, 2d on järjestetty venttiilielimet A1, B1, C1, D1, jotka on avattavissa ja suljettavissa ohjausjärjestelmän ohjaamina. Tyypillisesti ohjausjärjestelmä ohjaa venttiileitä A1, B1, C1, D1 ja/tai pumppua käyttävää moottoria sumutettavan nesteen tarpeen mukaan, edullisimmin moottorin, jonka imuilmaan nestesumua syötetään, kuormituksen mukaan, jolloin suuttimilla 1a, 1b, 1c, 1d imuilman joukkoon syötettävä nestemäärä tyypillisesti kasvaa moottorin kuormituksen kasvaessa.

Suihkutuslaitteiston yhteydessä on toinen paineväliainelähde 20, esimerkiksi paineilmaa pumppaava pumppuyksikkö. Toista paineväliainetta johdetaan toisen syöttöputken 21 välityksellä suuttimille 1a, 1b, 1c, 1d menevään kanavaan 2a, 2b, 2c, 2d toisten syöttökanavien 25a, 25b, 25c, 25d kautta. Syöttökanavat 25a, 25b, 25c, 25d on yhdistetty suuttimiin meneviin kanaviin venttiilielinten A1, B1, C1, D1 ja suuttimien 1a, 1b, 1c, 1d väliltä. Kun ohjausjärjestelmä antaa signaalin ja ainakin yksi ensimmäinen venttiilielin A1, B1, C1, D1 avautuu pääsee ensimmäinen paineväliaine, tyypillisesti suihkutettava vesi venttiilien ja suuttimien väliin järjestettyyn toiseen syöttökanavaan 25a, 25b, 25c, 25d. Käyttämättöminä oleviin suuttimiin johdetaan syöttökanavien 25a, 25b, 25c, 25d välityksellä toista paineväliainetta, kuten nestettä tai kaasua tai niiden seosta. Tyypillisesti toinen väliaine on tyypillisesti paineilmaa tai vettä. Toisen paineväliaineen paine on tyypillisesti pienempi kuin ensimmäisen paineväliaineen paine syöttöputkessa 4. Tällöin ensimmäisen venttiilielimen A1, B1, C1, D1 avautuessa ensimmäinen paineväliaine pääsee tunkeutumaan toiseen syöttökanavaan 25a, 25b, 25c, 25d huolimatta siellä vaikuttavasta toisesta paineväliaineesta. Kuhunkin toiseen syöttökanavaan 25a, 25b, 25c, 25d on järjestetty vastaventtiili 23, joka estää ensimmäisen paineväliaineen pääsyn toiseen syöttöputkeen

21. Suuttimen lopetettua sumuttamisen toimii järjestelmä päin vastoin, jolloin kun ensimmäinen venttiilielin sulkeutuu paine toisessa syöttökanavassa laskee. Toinen paineväliaine pääsee tällöin toiseen syöttökanavaan ja työntää siihen jääneen ensimmäisen paineväliaineen edellä suuttimeen. Toista paineväliainetta annetaan virrata suuttimen läpi, jolloin estetään suutinten tukkeutuminen imuilmakanavassa. Toisen paineväliaineen paine putkistossa on esimerkiksi 6 bar. Ensimmäisen väliaineen syöttöpaine putkistossa on imuilman kostutuksen aikana luokkaa 10 – 300 bar. Suuttimen puhdistuksen aikana paine on tyypillisesti alle 10 bar, edullisimmin alle 7 bar. Kuitenkin tyypillisesti enemmän kuin paine imuilmakanavistossa suuttimen kohdalla.

Jos käytetään ns. "twin fluid" - suutinta, jossa on syöttökanavat kahdelle paineväliaineelle, tyypillisesti nesteelle ja kaasulle. Keksinnön mukainen menetelmä toimii twin fluid suuttimen yhteydessä niin, että kaasun syöttöä jatketaan nesteen syötön loputtua, tyypillisesti pienemmällä paineella.

Suihkutuspuheen suuttimilla voi olla keskenään erilaisia ominaisuuksia, jotka on sovitettu kunkin sijoituskohteen mukaisesti. Suihkutuspuheen muoto, suutinten lukumäärä ja niiden suuntaus voivat vaihdella sovellutuskohteen mukaisesti. Suuttimeen voidaan syöttää myös eri väliaineita kuten vettä ja kaasua. Suuttimia ei ole kuviossa esitetty yksityiskohtaisesti, mutta ne voivat olla sovellutuskohteen mukaan vaihdettavia.

Suuttimet ovat siten tyypiltään sellaisia, jotka sumuttavat hienoa sumua syötettäessä niihin nestettä korkealla paineella. Tällaisia suuttimia tunnetaan monenlaisia, esimerkiksi vesisumua hyödyntävän palonsammutustekniikan yhteydestä. Esimerkiksi julkaisuissa WO 92/20454 ja WO 94/06567 on esitetty vesisumua korkeassa paineessa tuottavia suuttimia. Luonnollisesti suuttimet voivat olla muunlaisiakin, esimerkiksi julkaisussa WO 01/45799 on esitetty vielä eräs suutin.

Tyypillisesti suuttimien kautta syötettävää vesimäärä lisääntyy kun moottorin kuormitus ja/tai kierrosluku kasvaa. Tällöin voidaan esimerkiksi pienellä moottorin kuormituksella syöttää vettä vain osaan suih-

5 kutuspään suuttimista ja kuormituksen kasvaessa lisätä suihkuttavien suuttimien lukumäärää. Vastaavasti voidaan suihkutuspäähän järjestää suuttimia, joilla on erilaiset ominaisuuksia, kuten virtausaukon koko, suuttimen tuottama pisarakoko jne. Tällöin voidaan aikaansaada erilaisia kombinaatioita, jotka on sovitettavissa hyvin monenlaisiin suihkutuspään käyttökohteisiin, erilaisille moottorityypeille erilaisiin sijoituskohteisiin ja olosuhteisiin.

10 Keksinnön mukaista suihkutuspäätä hyödyntävä laitteisto kykenee käyttämään täysimääräisesti hyväkseen veden haihtumiseen vaaditun lämpö määrän jäädyttäen imuilmaa kussakin ruiskutuskohdassa lähes märkälämpötilaan (tai adiabaattiseen saturaatiolämpötilaan, joka on vesi-ilmaseoksella käytännössä sama asia), eli siihen lämpötilaan, johon veden haihtumisella on mahdollista laskea ilman lämpötila.

15 Tällöin säädetään sylinteriin menevän kaasun kosteutta ja siten typpioksidien muodostumista halutuissa rajoissa.

20 Alan ammattihenkilölle on selvää, että keksintö ei ole rajoitettu edellä esitettyihin sovellutusmuotoihin, vaan sitä voidaan vaihdella oheisten patenttivaatimusten puitteissa.

**Patenttivaatimukset**

1. Menetelmä suihkutuslaitteistossa, erityisesti imuilman kostutukseen tarkoitettussa suihkutuslaitteistossa, joka laitteisto käsittää ainakin yhden suihkutussuuttimen (1a, 1b, 1c, 1d) nesteen ja/tai kaasun suihkuttamiseksi imuilmaan, t u n n e t t u siitä, että suihkutettavan nesteen ja/tai kaasun syötön katkettua suuttimelle, johdetaan suuttimelle toista paineväliainetta, kuten nestettä ja/tai kaasua, tai jatketaan ensimmäisen paineväliaineen (nesteen ja/tai kaasun) johtamista suuttimelle olennaisesti pienemmällä paineella, suuttimen (1a, 1b, 1c, 1d) tukkeutumisen estämiseksi.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että johdetaan toista väliainetta suuttimeen (1a, 1b, 1c, 1d) syöttökanavaan (2a, 2b, 2c, 2d) olennaisesti varsinaista imuilman kostutukseen käytettyä painetta pienemmällä paineella.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että johdetaan toista paineväliainetta suuttimen syöttökanavaan (2a, 2b, 2c, 2d) venttiililäimen (A1, B1, C1, D1) ja suuttimen (1a, 1b, 1c, 1d) väliin.
4. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 3 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että estetään ensimmäisen väliaineen pääsy toisen väliaineen syöttökanavassa (25a, 25b, 25c, 25d) vastaventtiilillä (23).
5. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että pidetään toisen väliaineen syöttöputkessa (21) syöttöpaine.
6. Laitteisto suihkutuslaitteistossa, erityisesti imuilman kostutukseen tarkoitettussa suihkutuslaitteistossa, joka laitteisto käsittää ainakin yhden suihkutussuuttimen (1a, 1b, 1c, 1d) nesteen ja/tai kaasun suihkuttamiseksi imuilmaan, t u n n e t t u siitä, että laitteisto käsittää väliaineet toisen paineväliaineen tuomiseksi suuttimelle, imuilman kostutukseen tarkoitetun suihkutettavan nesteen ja/tai kaasun syötön katkettua suuttimelle, suuttimen tukkeutumisen estämiseksi.



7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että laitteisto käsittää paineväliainelähteen, kuten paineilmaa pumppaavan pumpun (20) ja välineet paineväliaineen johtamiseksi suuttimelle (1a, 1b, 1c, 1d).

8. Patenttivaatimuksen 6 tai 7 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että toisen paineväliaineen johtamiseen käytetään putkijohtoa 21, 25a, 25b, 25c, 25d), joka on yhdistetty suuttimen syöttökanavaan (2a, 2b, 2c, 2d) venttiiliellimen (A1, B1, C1, D1) ja suuttimen (1a, 1b, 1c, 1d) väliin.

9. Jonkin patenttivaatimuksista 6 - 8 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että kuhunkin toisen paineväliaineen syöttämiseen käytettävään putkijohtoon (25a, 25b, 25c, 25d) on järjestetty vastaventtiili ensimmäisen väliaineen pääsyn estämiseksi.

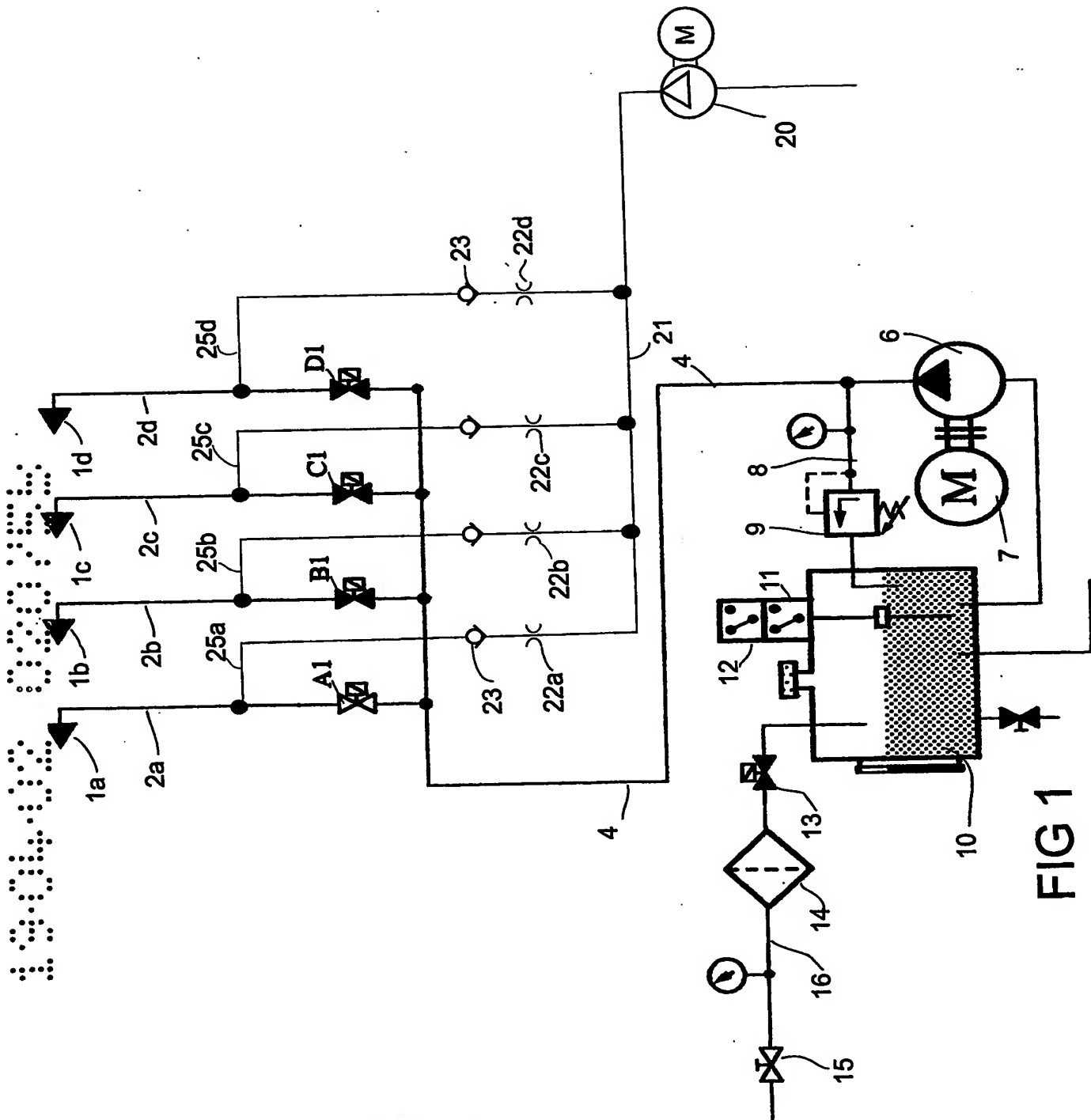
10. Jonkin patenttivaatimuksista 6 - 9 mukainen laitteisto, t u n n e t t u siitä, että toinen paineväliaine on nestettä ja/tai kaasua.

## (57) TIIVISTELMÄ

Menetelmä suihkutuslaitteistossa, erityisesti imuilman  
kostutukseen tarkoitetussa suihkutuslaitteistossa,  
5 joka laitteisto käsittää ainakin yhden suihkutussuut-  
timen (1a, 1b, 1c, 1d) nesteen ja/tai kaasun suih-  
kuttamiseksi imuilmaan. Suihkutettavan nesteen  
ja/tai kaasun syötön suuttimelle katkettua, johdetaan  
suuttimelle toista paineväliainetta, kuten nestettä  
10 ja/tai kaasua, tai jatketaan ensimmäisen paineväliai-  
neen johtamista suuttimelle olennaisesti pienemmällä  
paineella, suuttimen tukkeutumisen estämiseksi.

(Fig. 1)

15



BEST AVAILABLE COFY